

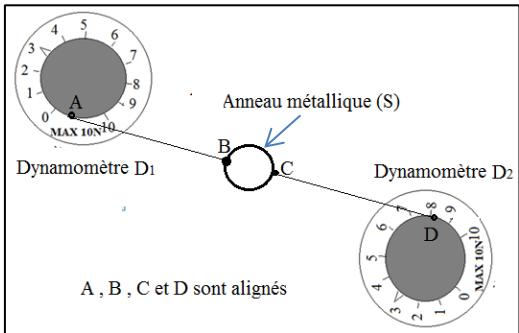
## Equilibre d'un corps solide soumis à deux forces

### I. Conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.

#### 1. Dispositif expérimentale

un anneau métallique (S) de poids  $P = 0,05 \text{ N}$ , est soumis à l'action de deux dynamomètres voir figure ci-après. L'anneau est en équilibre ; les points A,B,C et D sont alignés ;

#### 2. Bilan des forces :



#### Force de contact:

$\vec{F}_1$ : la force exerce par le dynamomètre  $D_1$  sur l'anneau (S); Force localisée

$\vec{F}_2$ : la force exerce par le dynamomètre  $D_2$  sur l'anneau (S); Force localisée

#### Force à distance :

$\vec{P}$ : Le poids de l'anneau (S) ; force à distance répartie.

#### 3. Caractéristique des forces appliquées sur (S) :

Forces	Point d'application	Ligne d'action	Sens	intensité
$\vec{F}_1$	Le point B	La droite (AB)	De B vers A De D vers C	$F_1 = 3 \text{ N}$
$\vec{F}_2$	Le point C	La droite (CD)	De C vers D De A vers B	$F_2 = 3 \text{ N}$
$\vec{P}$				$P = 0,05 \text{ N}$

#### 4. Observation :

L'intensité du poids de l'anneau est très inférieure à celle de  $F_1$  et celle de  $F_2$ , alors on peut négliger la force  $\vec{P}$  devant les forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ , et par suite on peut considérer que l'anneau (S) est soumis seulement à deux forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  ;

On remarque aussi que les forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  ont :

- La même ligne d'action. (AB) ;
- La même intensité  $F_1 = F_2 = 3 \text{ N}$  ;
- Le sens opposé :  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ . pour  $\vec{F}_1$ : de B vers A ; pour  $\vec{F}_2$ : de A vers B ;

#### 5. Condition d'équilibre d'un solide soumis à deux forces :

*Si un corps est en équilibre soumis à deux forces alors ces deux forces ont la même ligne d'action, même intensité et de sens opposé ;*

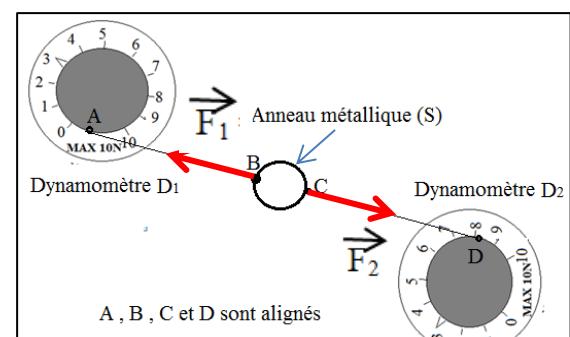
**Remarque** : on peut exprimer la condition d'équilibre d'un solide soumis à deux forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  par :

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \quad \text{ou par} \quad \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0};$$

#### 6. Représentations des forces :

On choisit l'échelle 1cm représente 3 N ;

On  $F_1 = F_2 = 3 \text{ N}$  alors la longueur du vecteurs  $\vec{F}_1$  et du vecteur  $\vec{F}_2$  est de 1cm ; voir la figure suivante :



## II. Application:

On accroche un solide (S) à un dynamomètre, le solide (S) est en équilibre ; G le centre de gravité du solide. Le système étudié est le corps (S) ; on donne l'échelle : 1 cm représente 1,5 N ;

1. Donner les caractéristiques de la force  $\vec{F}$  exercée par le dynamomètre sur (S) ?
2. Déduire les caractéristiques du poids  $\vec{P}$  ;
3. Représenter les deux Forces ?

### Bilan des Forces :

*Forces de contact :*

$\vec{F}$  : Force exercée par le dynamomètre sur le corps solide (S) : est une force de contact localisée ;

*Forces à distance :*

$\vec{P}$  : Force exercée par la terre sur le corps solide (S) : est une force à distance répartie ;

1 - Caractéristiques de  $\vec{F}$

Force de contact	Point d'application	Ligne d'action	Sens	intensité
$\vec{F}$	Le point A	La verticale passant par A La droite (AG)	Du G vers A	$F = 3 \text{ N}$

(Voir cahier des exercices)

2 - caractéristique du poids  $\vec{P}$

Comme le solide est en équilibre sous l'action de deux forces  $\vec{F}$  et  $\vec{P}$ , alors ces deux forces ont la même direction (même ligne d'action), ont la même intensité c'est-à-dire  $F = P$  et ont les sens opposé c'est-à-dire  $\vec{F} = -\vec{P}$  ;  
Et par suite les caractéristiques du poids  $\vec{P}$  sont :

Point d'application est : le point G ;

la ligne d'action est la verticale passant par G , la droite (AG) ;

Le sens est de A vers G ;

L'intensité de  $P = 3 \text{ N}$  ;

3 – représentation des deux forces :

L'échelle est 1 cm représente 1,5 N ; alors pour :

$F = 3 \text{ N}$  on aura pour le vecteur  $\vec{F}$  une longueur de 2 cm (voir la figure ci-après)

$P = 3 \text{ N}$  on aura pour le vecteur  $\vec{P}$  une longueur de 2 cm (voir la figure ci-après)

